

Uander Gonçalves dos Anjos

**IMPACTOS REAIS E POTENCIAIS DO
DESENVOLVIMENTO NAS ÁREAS ADJACENTES A UM
PARQUE NACIONAL URBANO:**

**O Caso do Parque Nacional de Brasília Avaliado com
Base no Uso de Imagens do *Google Earth Pro***

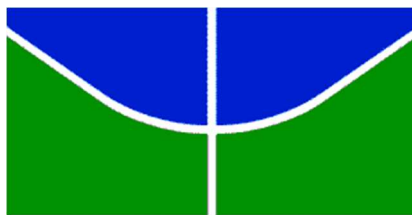
Brasília – DF

Dezembro de 2015

Uander Gonçalves dos Anjos

**IMPACTOS REAIS E POTENCIAIS DO DESENVOLVIMENTO
NAS ÁREAS ADJACENTES A UM PARQUE NACIONAL
URBANO:**

**O Caso do Parque Nacional de Brasília Avaliado com Base no
Uso de Imagens do *Google Earth Pro***



Uander Gonçalves dos Anjos

**IMPACTOS REAIS E POTENCIAIS DO DESENVOLVIMENTO
NAS ÁREAS ADJACENTES A UM PARQUE NACIONAL
URBANO:**

**O Caso do Parque Nacional de Brasília Avaliado com Base no
Uso de Imagens do *Google Earth Pro***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação de
Geografia da Universidade de Brasília como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Geografia.

Orientadora: Prof. Dra. Ruth Elias de Paula
Laranja.

**Brasília – DF
Dezembro de 2015**

FICHA CATALOGRÁFICA

Anjos, Uander Gonçalves

Título: **IMPACTOS REAIS E POTÊNCIAIS DO DESENVOLVIMENTO NAS ÁREAS ADJACENTES A UM PARQUE NACIONAL URBANO: O Caso do Parque Nacional de Brasília Avaliado com Base no Uso de Imagens do *Google Earth Pro*.**

Monografia de Graduação. Universidade de Brasília, Departamento de Geografia.

Bacharel em Geografia, UnB, 2015

1. SIG
 2. Desenvolvimento urbano
 3. Zona de amortecimento
-

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Anjos, Uander Gonçalves

TÍTULO: **IMPACTOS REAIS E POTÊNCIAIS DO DESENVOLVIMENTO NAS ÁREAS ADJACENTES A UM PARQUE NACIONAL URBANO: O caso do Parque Nacional de Brasília avaliado com base no uso de Imagens do *Google Earth Pro*.**

GRAU: Bacharel

ANO: 2015

É concedida a Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos ou fins acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

UANDER GONÇALVES DOS ANJOS

Instituto de Ciências Humanas. Departamento de Geografia. ICC Ala Norte, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal.

uanderelite@gmail.com

**IMPACTOS REAIS E POTENCIAIS DO DESENVOLVIMENTO
NAS ÁREAS ADJACENTES A UM PARQUE NACIONAL
URBANO:**

**O caso do Parque Nacional de Brasília Avaliado com Base no
Uso de Imagens do *Google Earth Pro***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação de
Geografia da Universidade de Brasília como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Geografia.

Orientadora: Dra. Ruth Elias de Paula
Laranja.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Ruth Elias de Paula Laranja.
(Orientadora)

Prof. Dr. Fernando Luiz Araújo Sobrinho

Prof. Dr. Francisco Jose Becker Reifschneider

Brasília, 08 de dezembro de 2015

O assunto que hoje trago para pregar, não só parecerá impróprio, e alheio deste tempo e deste lugar, nem só atrevido e temerário, mas quase ímpio.

Padre Antônio Vieira (1608-1697)

Sermões, oitava parte, sermão sétimo, doidices

Agradecimentos

Toda caminhada começa com o primeiro passo. Depois de cinco anos posso dizer que a caminha foi longa e chegar até aqui não foi fácil. Mas felizmente com muita garra e força de vontade todos os obstáculos foram superados.

O meu eterno agradecimento para o meu grande amigo que sempre esteve ao meu lado nessa longa caminha, para aquele que sempre me apoiou, que sempre me orientou e que nunca me deixou abater nos momentos de dificuldades. Francisco, muito obrigado!

Um agradecimento especial a dona Maria, minha querida mãe que sempre me apoiou para que eu não parasse de estudar e assim pudesse dar continuidade nos meus sonhos. O seu único filho a conseguir ir para a universidade e concluir um curso superior. ☺

Um agradecimento especial a Professora Ruth por ter aceitado o desafio de me orientar nesse trabalho de conclusão de curso.

Ao Ronney, um grande amigo que eu tive a oportunidade de conhecer durante a graduação.

Ao departamento de Geografia da UnB e a todos os professores que fizeram parte dessa minha caminhada.

O meu muito obrigado a Universidade de Brasília por estar me proporcionando este momento tão especial na minha vida.

Essa caminhada não termina por aqui...

Resumo

O estabelecimento de Unidades de Conservação é um importante mecanismo para a manutenção do meio ambiente equilibrado uma vez que se vive em uma sociedade pautada no desenvolvimento predatório. O Parque Nacional de Brasília (PNB), por estar situado próximo a grande centro urbano, encontra-se em uma situação desafiadora no que diz respeito à manutenção de suas áreas adjacentes (Zona de Amortecimento) preservadas. A verificação da evolução da ocupação de alguns pontos das áreas situadas no PNB e nas áreas de amortecimento, através do uso de ferramentas de fácil acesso e de domínio público, podem fornecer elementos importantes para a criação de políticas públicas. Este trabalho objetivou analisar através de imagens de 2004 e 2014 do *Google Earth Pro* a evolução e os impactos do crescimento urbano na área contígua ao Parque Nacional de Brasília. Adicionalmente, verificou a viabilidade do uso de imagens do *Google Earth Pro* na avaliação de processos de ocupação antrópica e analisou os elementos de desenvolvimento que impactaram e impactam a Zona de Amortecimento do PNB. O trabalho demonstrou a possibilidade do uso de imagens em alta resolução e sem nenhum custo para o desenvolvimento de estudos que visam identificar mudanças na ocupação do solo. Também ficou evidenciado que a expansão demográfica e o adensamento urbano nas áreas próximas a divisa do PNB têm contribuído para tornar o PNB uma enorme ilha verde no meio da imensidão urbana. Através das imagens ficou evidenciada a existência de ocupação agrícola ilegal e de condomínio urbano dentro dos limites legais do PNB. Esses são alguns dos elementos disponíveis neste trabalho que indicam a necessidade de maior controle e fiscalização dos órgãos competentes para se evitar a degradação do PNB.

Palavras-chave: desenvolvimento urbano, SIG, zona de amortecimento.

Abstract

The establishment of protected areas is an important mechanism for maintaining a balanced environment since we live in a society based on predatory development. The Brasilia National Park (PNB), located near a large urban center, is in a challenging situation with regard to the preservation of its adjacent areas (buffer zone). The development and establishment of public policies can benefit from studies on the evolution of the occupation of some points of the areas located in the PNB and in its buffer zones, through the use of easily accessible tools in public domain. This study aimed to analyze, through 2004 and 2014 Google Earth Pro images, the evolution and the impact of urban growth in the area adjoining the Brasilia National Park. Additionally, the study assessed the feasibility of using Google Earth Pro images in the evaluation of human occupation processes and analyzed the development of elements that impacted and impact the PNB buffer zone. This work demonstrated the possibility of using high-resolution images, at no cost, in the development of studies aimed at identifying changes in land use. It also became evident that the demographic expansion and urban density in areas near the border of PNB have contributed to make the PNB a huge green island in the middle of an immense urban area. Through the images, it was possible to demonstrate the existence of illegal agricultural and urban occupation within the legal boundaries of PNB. These are some of the elements available in this work which indicate the need for greater control and supervision, by the competent authorities, to prevent degradation of PNB.

Keywords: buffer zone, GIS, urban development.

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização do lixão da estrutural na borda do PNB.....	25
Figura 2 - Macrozoneamento do PDOT/1992	31
Figura 3 - Macrozoneamento do DF- PDOT/1997	34
Figura 4 - Zoneamento definido no PDOT/2009.....	38
Figura 5 - Imagem do Google Earth Pro área do Parque Nacional de Brasília –	39
Figura 6 - Área do Parque Nacional de Brasília antes de ser ampliado.	40
Figura 7 - Rios altamente poluídos em decorrência da ocupação urbana desordenada.	42
Figura 8 - Área do PNB marcada em vermelho.....	50
Figura 9 - Cidade Estrutural e Cidade do Automóvel em 2004.....	54
Figura 10 - Cidade Estrutural e Cidade do Automóvel em 2014.....	55
Figura 11 - Área agrícola dentro dos limites do PNB.....	56
Figura 12 - Núcleo Rural Boa Esperança II – área localizada dentro dos limites do PNB.....	56
Figura 13 – Local onde desagua as águas pluviais do bairro noroeste no lago Paranoá.....	57

Lista de Quadros e Tabelas

Quadro 1 - Unidades de Proteção Integral	17
Quadro 2 - Unidades de Uso Sustentável	18
Quadro 3- Comparação entre as versões do Google Earth	45
 Tabela 1- Unidades de Proteção Integral.....	 19
Tabela 2 - Unidade de Uso Sustentável.....	20

1. Introdução.....	11
2. Objetivos.....	14
2.1 Geral:	14
2.2 Específicos:.....	14
3. Referencial teórico	15
3.1 Unidades de conservação – breve histórico.....	15
3.2 Parques Nacionais	20
3.3 Relevância dos Parques Nacionais para a Sociedade.....	22
3.4 Conflitos entre desenvolvimento urbano e parques nacionais	23
3.5 Parque Nacional Urbano	25
3.6 Parque Nacional de Brasília – histórico.....	26
3.7 Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT	29
3.7.1 Evolução.....	30
3.8 Zona de Amortecimento	38
3.9 Algumas teorias de relevância para o Estudo	40
3.9.1 Urbanização e competição por recursos	40
3.10 Valor de um parque para a sociedade	42
3.11 O Uso de imagens para a análise de desenvolvimento urbano e impactos ambientais	43
3.12 Uso de imagens do <i>Google Earth</i>	45
4. Metodologia	48
4.1 Revisão de literatura	48
4.2 Área de Estudo – PNB e áreas adjacentes	48
4.3 Metodologia de análise das imagens	48
4.4 Recorte histórico	49
4.5 Obtenção das imagens	49
4.6 Ferramentas utilizadas do <i>Google Earth Pro</i>	51
5. Resultado e Discussão	52
5.1 Seleção dos pontos críticos	53
6. Considerações Finais	58
7. Referências Bibliográficas	59

1. Introdução

A preocupação em se estabelecer áreas protegidas não é algo recente. Segundo Bensusan (2006), originalmente, a ideia de se reservar determinados espaços tem pelo menos duas motivações a primeira diz respeito a proteção de lugares sagrados e a segunda a preservação e a manutenção de recursos naturais. Com o advento da revolução industrial, a degradação do meio ambiente promovida pelas atividades antrópicas se deu de forma nunca antes registrada na história da humanidade. No século XIX, o movimento preservacionista que ganhou notoriedade nos Estados Unidos se intensifica e propõe a criação de áreas onde a natureza não sofreria nenhuma interferência do homem. Segundo (Thomas 1983, *apud* Diegues 2001), as ideias preservacionistas (*Wilderness*¹), remontam ao período pós revolução industrial, quando começou a surgir na Inglaterra um movimento entre a classe burguesa que pregava a criação de áreas de natureza virgem para serem contempladas.

O primeiro parque nacional foi criado no final do século XIX nos Estados Unidos: Yellowstone foi criado em 1872, no Estado de Wyoming. Desde sua criação, o objetivo central foi o de manter a natureza preservada. “Em seu ato de criação, o Congresso dos Estados Unidos determinou que a região fosse reservada e proibida de ser colonizada, ocupada ou vendida. O ser humano ali seria um visitante, nunca um morador (Bensusan, 2006 p. 13)

No Brasil, o marco principal a respeito do movimento de demarcação de áreas de preservação se deu em 1934 com a instituição da primeira versão do código florestal. Peccatiello (2011), ressalta que também em 1934, foram instituídos o “Código das Águas (1934), Código de Mineração (1934), Código Florestal (1934)”. O primeiro parque nacional do Brasil é datado de 1937.

¹ Wilderness: significa área isolada da ocupação humana. O movimento ambientalista americano do século XIX se valeu dessa ideia para criar o primeiro parque nacional do mundo, Yellowstone, em 1882. Décadas posteriores este modelo acabou sendo disseminado principalmente para os países em desenvolvimento. Modelo este que acabou acarretando uma série de conflitos no estabelecimento de áreas de preservação em países subdesenvolvidos. Este modelo exclui completamente a presença permanente de comunidades tradicionais de áreas protegidas.

Localizado na serra da Mantiqueira, o Parque Nacional do Itatiaia, está situado entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo. O parque foi instituído pelo decreto Nº 1.713, de 14 de junho de 1937 pelo então presidente Getúlio Vargas (ICMBio).

O Parque Nacional de Brasília (PNB), foi instituído pelo Decreto Federal nº 241, em 29 de novembro de 1961. O parque abrange as regiões administrativas de Brasília-DF, Sobradinho- DF e Brazlândia-DF e o município goiano de Padre Bernardo. Quando o parque foi instituído, contava com uma área de aproximadamente 30 mil hectares. Em 2006, teve seus limites redefinidos através da lei Federal nº 11.285² (Brasil, 2006). A partir de 2006, o Parque passou a contar com uma área de 42.389,01 hectares.

O parque nasceu da necessidade e como alternativa de se preservar o bioma Cerrado, e também para contribuir para o equilíbrio das condições climáticas no DF (ICMBio). Esteves (2006), ressalta que a criação de parques nacionais nasceu com o propósito de incentivar pesquisas científicas, manter a natureza preservada e também oferecer lazer para os habitantes das zonas urbanas.

A criação de uma Unidade de Conservação por si só não garante que todos os impactos serão cessados, e que haverá 100% de sucesso na preservação de plantas e animais. Apesar de não fazer parte das unidades de conservação, as Zonas de Amortecimento têm como principal objetivo proteger as áreas que circundam as unidades de conservação, prevenindo a fragmentação e os efeitos de borda³. É importante que haja um plano de manejo adequado que contemple não somente a área do parque, mas que também estabeleça diretrizes na ocupação da área ao redor do parque. A Zona de Amortecimento ou Zona Tampão visa minimizar os impactos das atividades exercidas fora dos limites da Unidade de Conservação e, além disso, facilita o fluxo de animais com outras áreas fora da área da Unidade de Conservação. A

² Lei Federal nº Lei Nº 11.285 que trata dos novos limites estabelecidos para o Parque Nacional de Brasília. As informações estão disponíveis em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11285.htm.

³ Efeitos de borda “são modificações nos parâmetros físicos, químicos e biológicos observadas na área de contato do fragmento de vegetação com a matriz circundante” (Ribeiro, 2007).

lei Federal nº9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC define que

Zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (BRASIL, 2000)

Por estar situado próximo a um grande centro urbano, onde os seus limites e suas bordas estão circundadas por áreas urbanas e também áreas agrícolas, o Parque Nacional de Brasília apresenta uma situação desafiadora na manutenção de suas áreas preservadas e da zona de amortecimento. A verificação da evolução da ocupação de alguns pontos das áreas situadas no PNB e nas áreas de amortecimento, através do uso de ferramentas de fácil acesso e de domínio público, podem fornecer elementos importantes para a criação de políticas públicas.

2. Objetivos

2.1 Geral:

Analisar a evolução e os impactos do crescimento urbano na área contígua ao Parque Nacional de Brasília através da utilização de imagens *Google Earth Pro*.

2.2 Específicos:

- Verificar a viabilidade do uso de imagens do *Google Earth Pro* na avaliação de processos de ocupação antrópica
- Analisar as imagens de 2004 e 2014 do *Google Earth Pro* para verificar a evolução da ocupação na zona de amortecimento do PNB neste decênio; e
- Analisar os elementos de desenvolvimento que impactaram e impactam a zona de amortecimento do PNB (Parque Nacional de Brasília).

3. Referencial teórico

3.1 Unidades de conservação – breve histórico

No Brasil, o primeiro órgão criado com a finalidade de definir diretrizes para a conservação dos recursos naturais data de 1921, quando foi sancionado através do decreto nº 4.421 a criação do Serviço Nacional Florestal do Brasil (SFBBr). Todavia, este decreto só foi regulamentado 4 anos depois, em 1925 pelo decreto nº 17.042. A instituição como órgão de fato só ocorreu em 1938, quando o SFBBr passou a ser um órgão do Ministério da Agricultura via Decreto lei nº 982 de 23 de dezembro de 1938 (Fonseca, 2009). Em 1934, durante o Governo de Getúlio Vargas, foi aprovado o primeiro código Florestal Brasileiro que definiu alguns pontos importantes para a preservação e manutenção das florestas. Dentre alguns pontos importantes, destaca-se por exemplo a determinação de manutenção de áreas de preservação permanente, na época denominado como *florestas protetoras*. O SFBBr acabou sendo extinto em 1962, e em seu lugar foi criado o Departamento de Recursos Naturais Renováveis (DRNR) que ficou responsável pela gestão dos recursos florestais e também dos assuntos relacionados a fauna do Brasil.

Em 1967, foi criado Instituto Brasileiro para o Desenvolvimento Florestal (IDBE), vinculado ao Ministério da Agricultura. A finalidade desse instituto era a de gerir o desenvolvimento florestal do país. Em 1981, foi criada a Política Nacional do Meio Ambiente através da lei nº 6.938/81. Também em 1981, foi instituído o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)⁴, lei nº 8.938/81, ficando sob a responsabilidade do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

⁴ Criado pela Lei nº 6.938/81, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) é formado pelos órgãos e entidades da União, do Distrito Federal, dos estados e dos municípios responsáveis pela proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental no Brasil. O objetivo do (Sisnama) é estabelecer um conjunto articulado e descentralizado de ações para a gestão ambiental no País, integrando e harmonizando regras e práticas específicas que se complementam nos três níveis de governo. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/sistema-nacional-do-meio-ambiente>

Segundo Costa et al (2004, p. 2)

Em 1981 existiam no país apenas três categorias de manejo legalmente instituídas e com unidades implantadas no território nacional, caracterizadas como Parque Nacional, Reserva Biológica e Floresta Nacional. A partir dessa data, também foram instituídas legalmente e passaram a ser criadas as categorias: Estação Ecológica, Área de Proteção Ambiental e Área de Relevante Interesse Ecológico. As categorias Reserva Biológica e Estação Ecológica possuem profunda semelhança em termos de objetivos de manejo.

Em 1989, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Ambientais Renováveis – IBAMA que surgiu da necessidade de uniformizar a política ambiental no Brasil. A criação do IBAMA representou um grande avanço para o país, até então, a gestão das políticas ambientais era feita de forma desconexa. A criação do IBAMA foi fruto da junção de quatro entidades (Secretaria do meio Ambiente (SEMA), Superintendência da Borracha, Superintendência da Pesca e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal) que atuavam de forma separadas no campo ambiental.

Em 1992 outro órgão foi instituído, durante a conferência das Nações Unidas no Rio de Janeiro (Rio-92) o governo brasileiro anunciou a criação do Ministério do Meio Ambiente – MMA. O MMA nasceu com a missão de fomentar a adoção de “princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas” (BRASIL, MMA).

No ano 2000, o Brasil dá mais um importante passo em direção a consolidação da política ambiental no país. A aprovação da lei 9.985/2000, criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. O SNUC define as diretrizes e os artifícios oficiais para a criação, manutenção e a gestão das unidades de conservação, que pode ser feito tanto nas três esferas

governamentais (Município, Estado e Governo Federal), assim como pela iniciativa privada. O SNUC define unidade de conservação como sendo:

Espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção da lei (art. 2º, I).

O SNUC divide em dois grupos as Unidades de Conservação que existem no Brasil. *Unidades de Proteção Integral* e *Unidades de Uso Sustentável*. Os quadros 01 e 02 abaixo descrevem os tipos de Unidades de Conservação e os tipos de atividades que são permitidas em cada uma delas.

Quadro 1 - Unidades de Proteção Integral

Tipo	Objetivo	Atividades permitidas
Estações Ecológicas	Preservar e pesquisar	Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.
Reservas Biológicas	Preservar a biota (seres vivos) e demais atributos naturais, sem interferência humana direta ou modificações ambientais.	Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.
Parque Nacional (PARNA)	Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.	Pesquisas científicas, desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico.
Monumentos Naturais	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.	Visitação pública.
Refúgios de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais e assegurar a existência ou reprodução da flora ou fauna.	Pesquisa científica e visitação pública.

Fonte dos dados: WWF – elaborado pelo autor

As unidades de Uso Sustentável são divididas em sete categorias. O quadro abaixo sumariza os tipos de Unidades e quais os tipos de atividades que são permitidas em cada uma delas.

Quadro 2 - Unidades de Uso Sustentável

Tipo	Característica	Objetivo	Atividades permitidas
Área de Proteção Ambiental	Área extensa, pública ou privada, com atributos importantes para a qualidade de vida das populações humanas locais.	Proteger a biodiversidade, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.	São estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma APA
Área de Relevante Interesse Ecológico	Área de pequena extensão, pública ou privada, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias.	Manter os ecossistemas naturais e regular o uso admissível dessas áreas.	Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para utilização de uma propriedade privada localizada em uma ARIE.
Floresta Nacional	Área de posse e domínio público com cobertura vegetal de espécies predominantemente nativas.	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais para a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.	Visitação, pesquisa científica e manutenção de populações tradicionais.
Reserva Extrativista	Área de domínio público com uso concedido às populações extrativistas tradicionais.	Proteger os meios de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.	Extrativismo vegetal, agricultura de subsistência e criação de animais de pequeno porte. Visitação pode ser permitida.
Reserva de Fauna	Área natural de posse e domínio público, com populações animais adequados para estudos sobre o manejo econômico sustentável.	Preservar populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias.	Pesquisa científica

Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Área natural, de domínio público, que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais.	Preservar a natureza e assegurar as condições necessárias para a reprodução e melhoria dos modos e da qualidade de vida das populações tradicionais.	Exploração sustentável de componentes do ecossistema. Visitação e pesquisas científicas podem ser permitidas.
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Área privada, gravada com perpetuidade.	Conservar a diversidade biológica.	Pesquisa científica, atividades de educação ambiental e turismo.

Fonte dos dados: WWF – elaborado pelo autor

As tabelas abaixo mostram o total de unidades de proteção integral e também as unidades de uso sustentável na esfera federal. Os dados são do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, órgão do MMA responsável por gerir as informações sobre unidades de conservação nas três esferas governamentais.

Tabela 1- Unidades de Proteção Integral

Categorias	Total
Estação Ecológica	32
Monumento Natural	3
Parque Nacional	71
Refúgio de Vida Silvestre	7
Reserva Biológica	30
Subtotal	143

Fonte: CNUC/MMA – Elaborado pelo autor

Tabela 2 - Unidade de Uso Sustentável

Categorias	Total
Floresta Nacional	65
Reserva Extrativista	62
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	2
Reserva de Fauna	0
Área de Proteção Ambiental	32
Reserva particular do patrimônio Natural	16
Área de Relevante Interesse Ecológico	634
Subtotal	954

Fonte: CNUC/MMA – Elaborado pelo autor

Mais recentemente, em 2007, houve a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) a partir de uma reestruturação do IBAMA. O ICMBio é uma autarquia ligada ao MMA responsável por “implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UC’s instituídas pela União” (ICMBio). Também é de responsabilidade do órgão fomentar a execução de programas de pesquisa, proteção e conservação da biodiversidade. O órgão também exerce o poder de polícia ambiental para proteger os espaços pertencentes as unidades de conservação.

3.2 Parques Nacionais

Desde o final século XIX, há no Brasil propostas para a criação de áreas de conservações nos moldes estabelecidos na criação de Yellowstone. Segundo Bensusan (2006), a primeira proposta de se criar parques nacionais no Brasil é datada de 1876, quando o engenheiro de ferrovias André Rebouças propôs a criação de dois parques, um seria na região que hoje corresponde a Ilha do Bananal e o segundo na região das sete quedas no estado do Paraná que depois acabou sendo inundado para a construção da usina de Itaipu.

Embora tenha havido em diversas partes do mundo um número expressivo de parques nacionais criados posteriormente a Yellowstone, até 1933 não havia um consenso mundialmente aceito sobre os reais objetivos de um parque nacional. As primeiras definições foram propostas ainda em 1933 quando foi realizada em Londres uma Convenção Mundial para a preservação da Fauna e da Flora. Nesta convenção chegaram ao consenso de que a definição dos parques nacionais seria: “áreas controladas pelo poder público, áreas para a preservação de fauna e flora; objetivos de interesse estético; geológico e arqueológico onde a caça seria proibida e áreas de visitação pública (Bensusan, 2006, p. 15). Doze anos depois criou-se em 1948, a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), organização esta que congrega instituições governamentais e não governamentais que apoiam a criação e manutenção de áreas protegidas.

O primeiro parque nacional foi instituído no Brasil em 1937, quando foi criado o Parque Nacional de Itatiaia pelo decreto nº 1.713/1937. O parque localiza-se entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais na Serra da Mantiqueira (ICMBio). O código florestal de 1934 criado pelo decreto nº 23.793, em seu Art. 9º definiu que “Os parques nacionais, estaduais ou municipais, constituem monumentos públicos naturais, que perpetuam em sua composição florística primitiva, trechos do país, que, por circunstâncias peculiares” (Brasil, 1934). Em 1965, quando houve a reformulação do código florestal, os parques nacionais receberam uma nova definição conforme disposto no Art. 5º:

Parques Nacionais, Estaduais e Municipais e Reservas Biológicas, com a finalidade de resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais com a utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos (BRASIL, 1965).

A partir de 2000, quando o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído com o objetivo de estabelecer critérios e normas para a criação implantação e gestão das unidades de conservação,

novamente a definição de parque nacional foi reformulada. Conforme disposto na lei nº 9.985/2000 em seu Art.11

O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. § 1º- O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. § 2º- A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento. § 3º- A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento (BRASIL, 2000).

3.3 Relevância dos Parques Nacionais para a Sociedade

O estabelecimento de áreas protegidas nasceu da necessidade de se manter porções de áreas naturais sem a interferência humana, e assim poder assegurar que as gerações futuras pudessem usufruir dessa natureza “intocada”. Os parques nacionais, assim como as demais categorias de unidades de conservação desempenham um papel de extrema importância para a manutenção da diversidade biológica *in situ*. Dentre os inúmeros benefícios existentes, Milano (2000, p. 15), ressalta a importância da manutenção das áreas protegidas para a preservação e manutenção dos “recursos hídricos, manejo de recursos naturais, desenvolvimento de pesquisas científicas, manutenção do equilíbrio climático e ecológico e a preservação dos recursos genéticos”, além disso, a manutenção de áreas preservadas contribui para regulação do clima, ciclagem de nutrientes, preservação de recursos genéticos, fertilidade do solo e controle de erosões. Milano (2000), também nos lembra que a existência de objetivos distintos para a manutenção de unidades conservação fez com

houvesse uma categorização para definir a forma de proteção e quais atividades poderiam ser desenvolvidas no interior de cada unidade de conservação.

Além dos benefícios já descritos, os parques nacionais também são importantes fontes geradoras de renda. No Brasil, o Parque Nacional de Foz do Iguaçu é o recordista na geração de receitas. Segundo dados da WWF (2014), o Parque Nacional de Foz do Iguaçu em 2014 possuía um valor econômico de aproximadamente 700 milhões de reais. Também em 2014, a receita proveniente do turismo na região foi de aproximadamente 88 milhões de reais. Segundo dados disponibilizados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2014), o parque é o segundo na ordem de visitantes no Brasil, ficando atrás do Parque Nacional Floresta da Tijuca que recebeu 3.113.913 visitantes. O PBN ficou na quarta posição com 229.119 visitantes. Embora haja aqueles que enxerguem apenas os benefícios que são passivos de serem equacionados pelos métodos que quantificam monetariamente o valor de uma unidade de conservação, não seria exagero afirmar que a manutenção da natureza preservada é algo impossível de se avaliar monetariamente pelas suas externalidades e spillovers.

3.4 Conflitos entre desenvolvimento urbano e parques nacionais

A criação de Unidades de Conservação, dentre elas os parques nacionais, nem sempre é vista com bons olhos por aqueles que diretamente são impactados. As atividades que podem ser desenvolvidas dentro dos parques nacionais são limitadas, o que acaba muitas vezes gerando conflitos com os habitantes da localidade, pois não é permitida a presença de moradores dentro dessas unidades. Segundo Guanes (2006) apud Gonçalves e Hoeffel (2012, p. 2),

[...] a forma de organização e apropriação do espaço imposta pela criação de parques é naturalmente potencializadora de conflitos, visto que sobrepõem diversas territorialidades, ou seja, “lugares” de poder e de subjetividade que vão além das noções de espaço físico e

geográfico, considerados espaços de sentido, de ação e de transformação, tanto no campo pessoal e privado, quanto na esfera da coletividade.

Martis (2012) ressalta que outro desafio a ser vencido diz respeito a regularização fundiária, já que a maioria das unidades de conservação foi criada em áreas que anteriormente a sua constituição abrigava um contingente populacional. O mesmo autor destaca que as unidades de conservação criadas no período do regime militar ainda enfrentam problemas de natureza fundiária passadas mais de três décadas de sua criação. Durante o regime militar o modelo adotado na criação de UC's foi autoritária, não levando em consideração as populações residentes. Era um modelo no qual o governa decidia estabelecer uma unidade de conservação, e as populações eram obrigadas a deixar a área e se instalarem em outros espaços (Diegues, 2001).

A criação de unidades de conservação em áreas próximas a grandes centros urbanos constitui-se em um enorme desafio na manutenção da área preservada. No caso do PNB, por estar circundado em sua grande maioria por área urbana, há um enorme desafio em se manter a área do parque livre de ocupações, principalmente grileiros que invadem áreas públicas e depois reivindicam a sua regularização. Infelizmente a zona de amortecimento no PNB é praticamente inexistente, sendo que em muitos trechos a pressão antrópica chega até o limite do parque. Um outro ponto que merece destaque é a presença do lixão da Estrutural às margens do PNB. Por ter sido concebida dentro uma ótica de cidade planejada é difícil crer que a poucos quilômetros do Plano Piloto exista tal descaso com o ser humano e com a natureza. A imagem abaixo mostra a localização do lixão às margens do PNB.



Figura 1 - Localização do lixão da estrutural na borda do PNB⁵

3.5 Parque Nacional Urbano

De acordo com dados do ICMBio, no Brasil atualmente existem 71 parques nacionais. A maioria está situado no bioma da Amazônia, correspondendo 73,80% de todos os parques nacionais. A presença de grandes centros urbanos próximos a parques nacionais é um fator bastante desafiador na preservação da unidade de conservação. Neste cenário há dois parques que estão situados em áreas próximas de grandes centros urbanos. Ambos os parques foram criados em 1961, o PNB e o Parque Nacional da Tijuca - PNT no Rio de Janeiro. Segundo Costa e Malta (2009, p. 277),

A ocupação humana que ocorreu nas áreas do maciço da Tijuca e, consequentemente, no território do PNT, apesar da proibição da

⁵ Imagem disponível em: <http://www.correiobraziliense.com.br/especiais/lixao-da-estrutural/>
Acesso em 02 de novembro de 2015.

urbanização de áreas acima da cota de 100 metros pela Lei de Zoneamento Municipal, que consta do Decreto nº 322 de 1976, continua ocorrendo de forma acelerada, trazendo graves transtornos ao Parque. Além disso, o desmatamento das encostas causa frequentes deslizamentos e acidentes, gerando grande prejuízo social e econômico à cidade.

O PBN apresenta uma situação peculiar, já que quando o parque foi instituído no início da década de 1960, a população de Brasília era de aproximadamente 140.165 mil habitantes⁶. Na época, a borda do PNB era quase que em sua totalidade mantida preservada. No decorrer dos anos, a borda do PNB sofreu profundas transformações e cinco décadas depois a área que circunda o parque encontra-se quase que totalmente ocupada, seja por atividades agrícolas, ou principalmente pelo avanço urbano.

3.6 Parque Nacional de Brasília – histórico

Localizado na região Noroeste de Brasília, nas coordenadas geográficas 15°35' a 15°45' latitude sul e 47°55' a 48°55' longitude oeste, o Parque Nacional que leva o mesmo nome da capital e que localmente é mais conhecido como “Água Mineral” foi criado em 1961. Em 2006, através do Decreto nº 11.285 teve os seus limites redefinidos e a sua área foi ampliada para 42.355,54 hectares. A sua criação está intimamente ligada com a construção da capital Federal do país.

Embora inicialmente, no plano de construção da capital, não houvesse a menção da instituição do parque, a ideia de se criar áreas para manutenção e preservação do bioma começa a partir do início da construção de Brasília, quando foi firmado um convênio entre a NOVACAP⁷ e o Ministério da

⁶ Informação disponível em
<<http://www.senado.gov.br/noticias/especiais/brasilia50anos/not01.asp>>

⁷ NOVACAP - Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (Novacap) foi criada através de lei, em 19 de setembro de 1956, pelo então presidente do Brasil, Juscelino Kubitschek de Oliveira. A finalidade única era gerenciar e coordenar a construção da nova Capital do Brasil.

Agricultura para propor e criar áreas de reservas florestais no DF. De acordo com as informações dispostas no portal online do ICMBio⁸

[...] a Unidade de Conservação surgiu da necessidade de se proteger os rios fornecedores de água potável à Capital Federal e de manter a vegetação em estado natural. Os objetivos que levaram as autoridades da época a instituí-lo foram o parque contribuir para o equilíbrio das condições climáticas e evitar a erosão dos solos no Distrito Federal.

Oficialmente o Parque Nacional de Brasília foi instituído pelo decreto Nº 241, de 29 de novembro de 1961. Inicialmente a área do parque era de aproximadamente 30 mil hectares.

Art 2º O Parque, ora criado, terá a área aproximada de 30.000 hectares, situado entre os paralelos 15º 35' e 15º 45' e os meridianos 48º 5' e 48º 53' com a seguinte linha divisória: ao norte, nordeste e noroeste, pela Estrada Parque de Contorno - EPTC; ao sul, pela Estrada Parque Acampamento - EPAC; ao sudeste, pelo Córrego acampamento, a sudeste pela Estrada Parque de Contorno EPATC; ao leste, pela Estrada Parque Indústria e Abastecimento - EPIA e ela Estrada Parque de Contorno - EPTC e ao oeste, pela Estrada Parque de Contorno – EPTC (decreto Nº 241, de 29 de novembro de 1961).

O PNB ocupa aproximadamente 5,2% do território do DF, sendo que a maioria da área que circundada o PNB é constituída de área urbana. Os limites do PNB se estendem da região noroeste do DF até a fronteira do Estado de Goiás com a APA do Cafuringa, sendo esta uma das regiões mais bem conservadas, conforme assinalado no Plano de Manejo da Unidade de

⁸ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), é uma autarquia do governo brasileiro, criado pela lei 11.516, de 28 de agosto de 2007. Sua principal missão é proteger o patrimônio natural e promover o desenvolvimento socioambiental através da administração das Unidades de Conservação (UCs) federais. “Nesta atribuição se incluem as competências para apresentar e editar normas e padrões de gestão; propor a criação, regularização fundiária e gestão de UCs; e apoiar a implementação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)” (OEKO, 2013).

Conservação. O PNB está localizado entre o divisor de água de três importantes bacias hidrográficas, a Amazônica, bacia do Prata e a do São Francisco.

O PNB encontra-se localizado em uma região com três grandes unidades geomorfológicas: Chapada da Contagem, Depressão do Paranoá e a Encosta da Contagem. Nos limites Nordeste, Norte e Noroeste estão localizados os principais afluentes das bacias do ribeirão do Torto, e dos córregos Santa Maria, Milho Cozido e Três Barras. Devido à qualidade e abundância, as águas de superfície presentes no PNB são estrategicamente importantes para o abastecimento da população do DF. Os rios situados dentro do Parque são afluentes do Rio Paranoá. Os cursos d'água apresentam uma ligeira curvatura em direção Sudeste que acabam desaguando no Lago Paranoá (Farias et al, 2008). O sistema de captação dos córregos das bacias Torto e Santa Maria contribuem com aproximadamente 20% do abastecimento para a população do Plano Piloto (MMA, s.d).

O cerrado, sentido restrito, é a fitofisionomia predominante na área do PNB. De acordo com Farias et al (2008), esse tipo de fitofisionomia pode ser subdividida em quatro tipos: cerrado denso, cerrado típico e cerrado ralo, também conhecido como campo cerrado. Os mesmos autores ressaltam que esse tipo de vegetação é um ótimo indicador para a presença de Latossolos vermelho e vermelho amarelo. A vegetação do PNB é caracterizada por abrigar “mata de galeria pantanosa, mata de galeria não pantanosa, vereda, cerrado sensu stricto, cerradão, mata seca, campo sujo, campo limpo, campo rupestre, campo úmido e campo de murundus” (ICMBio).

O PNB também é uma importante fonte de lazer, principalmente por causa de suas piscinas de águas cristalinas, conhecidas popularmente como “Água Mineral”. De acordo com o ICMBio⁹, as piscinas do PNB

[...] formaram a partir dos poços de água, que surgiram às margens do Córrego Acampamento, pela extração de areia feita antes da implantação de Brasília. Para quem gosta de caminhada, o parque

⁹ Informações disponíveis em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/visitacao/ucs-abertas-a-visitacao/213-parque-nacional-de-brasil>

dispõe de duas trilhas de pequena dificuldade: a da Capivara com duração de 20 minutos e a do Cristal Água cujo trajeto pode ser percorrido em 1 hora.

3.7 Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT

A Constituição Federal de 1988, em seu capítulo que contempla a Política Urbana, trouxe dois artigos (182 e 183) que determinavam a obrigatoriedade dos municípios com mais de 20.000 habitantes a elaborarem um Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT para definir parâmetros e diretrizes para uso e ocupação do solo na zona urbana (Morangon; Santin, 2008).

Foi somente a partir de 2001 através da aprovação da Lei Federal 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade (EC) que passou a vigorar a necessidade dos municípios elaborarem um Plano Diretor de Ordenamento Territorial (Brasil, 2001). Conforme disposto na Legislação Federal, ficou a cargo do poder executivo, juntamente com efetiva participação da população, a responsabilidade pelo processo de elaboração, alteração e revisão do plano diretor (Battella 2001). Segundo Azevedo et al (2014), até o ano de 2007, a legislação de planejamento territorial no DF era combinada pelo PDOT e por planos diretores locais, ou seja, cada Região Administrativa elaborava um plano que deveria estar alinhado com os preceitos contido no Estatuto da Cidade.

[...] em virtude do grande número de RAs, quase a metade delas criadas nos últimos dez anos, e diante das condições de planejamento existentes, entendeu-se que o planejamento urbano do DF deveria se dar apenas por um plano diretor. Com a aprovação da Emenda no 49/2007 à Lei Orgânica do DF (LODF), os PDLs foram extintos e passaram a integrar a legislação de planejamento territorial: o PDOT, aprovado pela Lei nº 803, de 25 de abril de 2009, e revisado pela Lei nº 854, de 15 de outubro de 2012; a Lei de Uso e Ocupação do Solo (Luos) e o Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília (PPCUB), os dois últimos foram encaminhados à Câmara Legislativa do DF e depois retirados pelo Governo do Distrito Federal (GDF), sem

previsão de retorno àquela casa legislativa à época da redação deste texto (Azevedo et al, 2014, p. 09).

3.7.1 Evolução

Segundo Bezerra e Silva (2014), após a inauguração de Brasília e a consolidação da região do Plano Piloto como área *core* da nova capital do país, foi somente em 1977 que se deu a elaboração de um estudo para viabilizar e ditar as normas de urbanização de novas áreas no DF. O Plano Estrutural de Ordenamento Territorial – PEOT. “O PEOT, estabeleceu diretrizes para o crescimento urbano e ordenamento das terras desse território e seguiu as recomendações do plano de águas e delimitou a reserva da área” (Bezerra e Silva 2014, p. 1349). De acordo com Gouveia (1995), apesar de elaborado em 1977, o documento que definia as diretrizes básicas para a expansão de novas áreas de urbanização no DF, somente começou a ser posto em prática em 1984, quando começou a regularização dos loteamentos irregulares em Samambaia¹⁰.

Em 1985 o governo elaborou um novo estudo que propunha um novo zoneamento baseado no PEOT de 1977.

O plano denominado Plano de Ocupação Territorial (POT) tinha objetivo de balizar a criação de instrumento normativo de ocupação do solo para o Distrito Federal e assim viabilizar novas áreas para expansão urbana que acabou sendo viabilizada pelo instrumento normativo que se chamou Plano de Uso e Ocupação do Solo (POUSO). O POT reviu o zoneamento proposto para os usos e ocupações do solo e partiu do princípio de que alguns problemas particulares na organização do território aconteciam e precisavam ser reparados com urgência sob pena de se avolumarem ao longo dos anos (Bezerra e Silva, 2014, p.1349).

¹⁰ Samambaia foi criada no dia 25 de outubro de 1989, para assentar famílias oriundas de invasões e fundos de quintal, vindas de diversas partes do país para o Distrito Federal. Com a oficialização, através da lei 49 e decreto 11.291, se tornou a 12ª Região Administrativa do Distrito Federal - RA XII/DF, e passou a ser urbanizada (Fonte: Governo do Distrito Federal – GDF)

O primeiro Plano de Ordenamento Territorial do DF foi promulgado somente em 1992. A elaboração desse plano foi pautada nas normas constitucionais da constituição brasileira de 1988. Bezerra e Silva (2014), lembram que alguns problemas graves não foram contemplados nesse documento. Os autores acrescentam que neste documento foi explorada a questão da mudança de áreas rural para áreas urbanas, problemas decorrentes principalmente do parcelamento clandestino e grilagem de terras tanto do GDF, assim como em terras pertencentes à União. O Mapa abaixo mostra o macrozoneamento proposto no PDOT de 1992. Observa-se que a maior parte da área que circunda o PNB é caracterizada como sendo área rural.

PDOT/1992 - Macrozoneamento

- **ZUR - Zona Urbana**
- **ZEU - Zona de Expansão Urbana**
- **ZRU - Zona Rural**
- **ZIA - Zona de Interesse Ambiental**

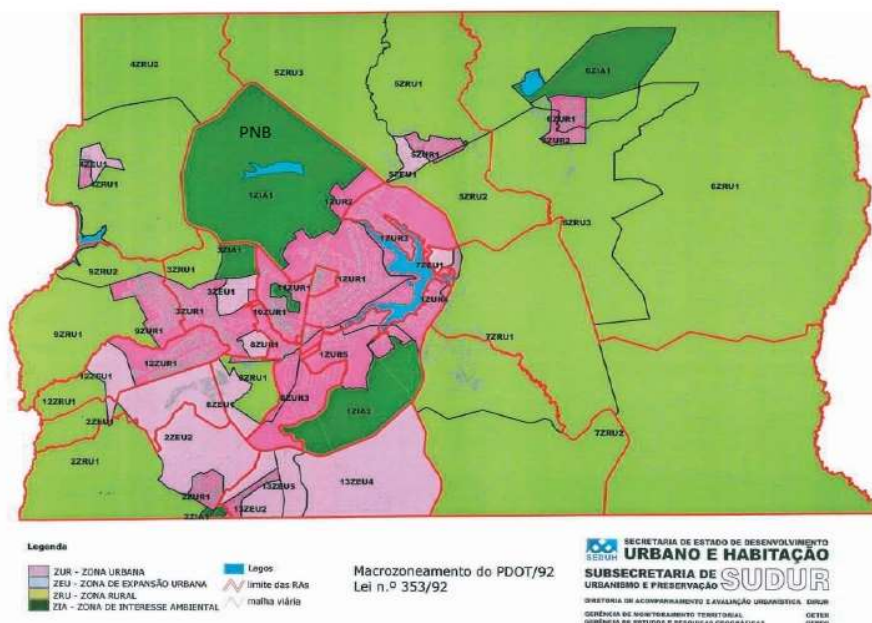


Figura 2 - Macrozoneamento do PDOT/1992 ¹¹

¹¹**Fonte:** <http://repositorio.unb.br/handle/10482/9987>

Em 1995, sob uma nova administração pública (Governador Cristovam Buarque) começaram as discussões para rever o PDOT anteriormente aprovado pela lei nº353 de 18 de novembro de 1992. Segundo Ganem et al (2008), neste novo PDOT foram definidos um novo macrozoneamento que tinha como finalidade a diversificação do eixo de desenvolvimento do DF, tirando assim a pressão sobre a área tombada do Plano Piloto.

Para a definição do macrozoneamento do PDOT/1997, foram avaliados os aspectos ambientais, a dinâmica demográfica do DF, a disponibilidade de infraestrutura e de equipamentos de uso público, a capacidade dos principais eixos de transportes, a situação fundiária e os problemas de habitação. Foram estabelecidas três grandes categorias de zonas de uso do solo: urbanas (de consolidação, de uso controlado e de dinamização), rurais (de dinamização, de uso controlado e de uso diversificado) e de conservação ambiental (composta por unidades de conservação destinadas à preservação dos recursos naturais, como o Parque Nacional de Brasília e a Estação Ecológica de Águas Emendadas). Sobrepondo-se a essas zonas, foram estabelecidas áreas com características diferenciadas que exigiam parâmetros específicos de ocupação, como as Áreas Especiais de Proteção (áreas de proteção de mananciais, áreas rurais remanescentes, áreas próximas de unidades de conservação e áreas de lazer ecológico), as Áreas de Monitoramento Prioritário (trechos de zonas urbanas e rurais onde ocorrem parcelamentos irregulares) e a Área do Centro Regional (localizada na confluência das cidades de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia) (Ganem et al, 2008, p. 87 – 88)

Segundo Costa (2011), neste novo documento havia um interesse em tornar as cidades como Ceilândia, Taguatinga e Samambaia, centros de desenvolvimento econômico dinâmico. O PDOT aprovado através da lei complementar nº17, de 28 de janeiro 1997, nas palavras de Costa (2011, p. 120) “segue em sua concepção a mesma orientação geral quanto à expansão urbana do PDOT/1992, inovando no reconhecimento das ocupações urbanas informais”.

No mapa abaixo observa-se que houve um maior detalhamento no macrozoneamento em relação ao PDOT de 1992. Neste novo macrozoneamento a área que circunda o PBN recebeu novas tipologias, com destaque para a inclusão de “Área de Proteção de Mananciais” e Área de Monitoramento Prioritário”. As áreas de proteção de mananciais também conhecidas como APMs que são áreas especialmente protegidas onde Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB capta água para abastecimento do DF.

PDOT/1997 – Macrozoneamento:

- **Zona de Conservação Ambiental**
- **Zona Rural de Dinamização**
- **Zona Rural de Uso Controlado I**
- **Zona Rural de Uso Controlado II**
- **Zona Rural de Uso Controlado III**
- **Zona Rural de Uso Diversificado**
- **Zona Urbana de Consolidação**
- **Zona Urbana de Dinamização**
- **Zona de Uso Controlado**

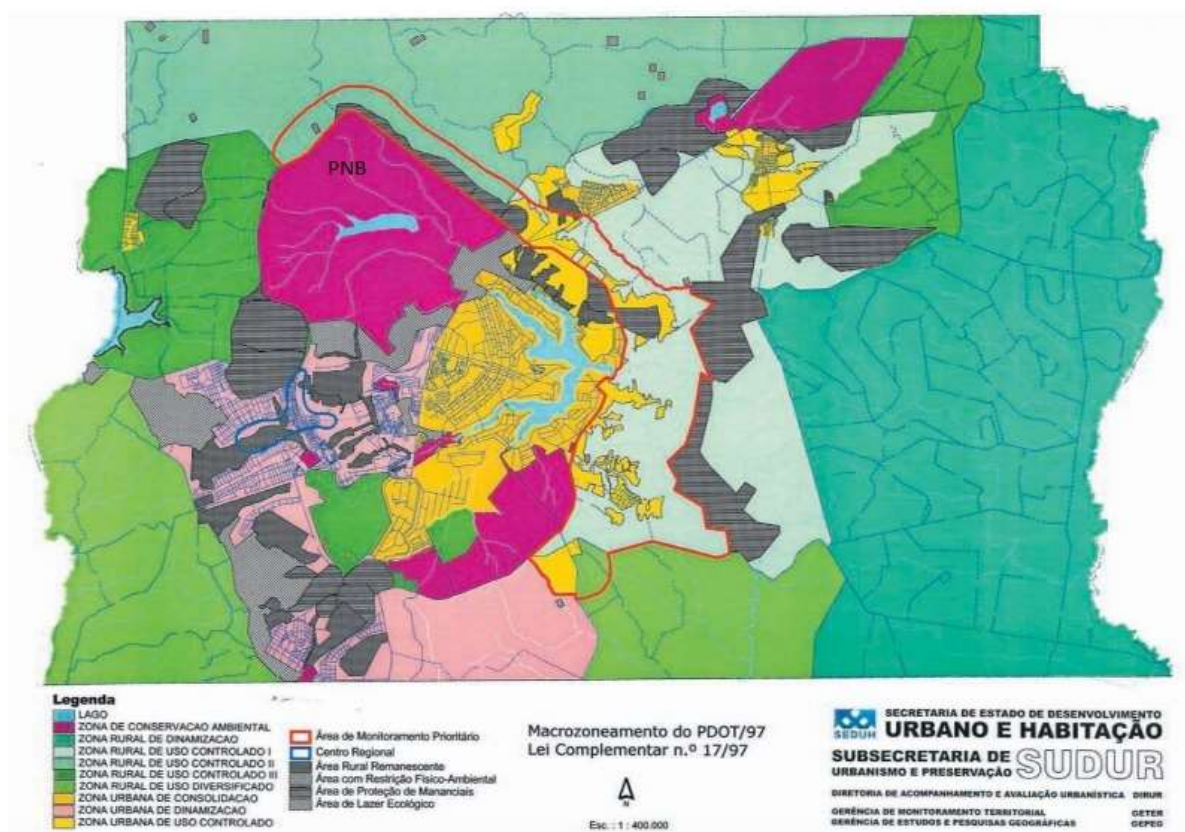


Figura 3 - Macrozoneamento do DF- PDOT/1997¹²

Em 2005, com o propósito de adequar à Lei Federal 10.257 de 2001, o governo do GDF dá início a revisão do PDOT aprovado em 1997. Em seu artigo Art. 1º parágrafo único, a lei Federal 10.257 determina que

[...] para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (Brasil, 2001).

O PDOT instituído pela lei complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, buscou alinhar com as proposições definidas pelo Estatuto da Cidade.

¹² **Fonte:** Costa (2011)

Questões como a inclusão de novas áreas para urbanização e regularização fundiária de áreas irregulares ou que anteriormente estavam descritas como área rural foram transformadas em áreas urbanas de acordo com o novo PDOT aprovado em 2009. O caso da antiga colônia agrícola Vicente Pires é um dos exemplos mais notórios: a área que até então era classificada como área rural no novo PDOT passou a ser descrita como área urbana. Na região conhecida como Grande Colorado, onde havia um condomínio irregular, no novo PDOT também a transformou em área urbana e dessa forma os loteamentos irregulares poderão ser regularizados.

A figura 04 mostra o zoneamento proposto no PDOT aprovado em 2009 e que posteriormente o TJDF julgou como parcialmente inconstitucional. Dentre os principais pontos polêmicos estão a transformação de áreas rurais em áreas urbanas, o que permite o loteamento de novas áreas no DF. Dentre os inúmeros casos polêmicos, um dos mais notórios é o da região conhecida como Catetinho, onde o GDF propôs a criação de um loteamento na área de preservação de mananciais instituído anteriormente pelo PDOT de 1997.

- **Macrozona de Proteção Integral**

Destinada à preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais. Dentro dessa macrozona se encontra o PNB assim como todas as outras Unidades de Conservação do DF: Estação Ecológica de Águas Emendadas, Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, Reserva Ecológica do IBGE, Reserva Biológica do Gama, Reserva Ecológica do Guará, Reserva Biológica da Contagem, Reserva Biológica do Descoberto, Reserva Ecológica do lago Paranoá e a Estação Ecológica da UnB (Art. 94, Lei Complementar nº 803, 2009).

- **Zona Rural de Uso Controlado**

Composta em sua grande maioria por áreas de atividades agropastoris, de subsistência e comerciais, sujeitas às restrições e condicionantes impostos pela sua sensibilidade ambiental e pela proteção dos mananciais destinados à captação de água para abastecimento público (Art. 87, Lei Complementar nº 803, 2009).

- **Zona Rural de Uso Diversificado**

Área com atividade agropecuária consolidada, onde predomina a agricultura comercial (Art. 85, Lei Complementar nº 803, 2009).

- **Zona Urbana Consolidada**

Composta por áreas predominantemente urbanizadas ou em processo de urbanização, de baixa, média e alta densidade demográfica (Art. 72, Lei Complementar nº 803, 2009).

- **Zona Urbana de Expansão e Qualificação**

Composta por áreas propensas à ocupação urbana, também contempla os assentamentos irregulares (Art. 72, Lei Complementar nº 803, 2009).

- **Zona Urbana de Uso Controlado I**

Composta por áreas predominantemente habitacionais de muito baixa densidade demográfica, com enclaves de baixa, média e alta densidade (Art. 68, Lei Complementar nº 803, 2009).

- **Zona Urbana de Uso Controlado II**

Composta por áreas predominantemente habitacionais de baixa e média densidade demográfica, com enclaves de alta densidade, sujeitas a restrições impostas pela sua sensibilidade ambiental e pela proteção dos mananciais destinados ao abastecimento de água. As áreas urbanas ao redor no PNB fazem parte da Zona Urbana de Uso Controlado II densidade (Art. 70, Lei Complementar nº 803, 2009).

- **Zona Urbana do Conjunto Tombado**

Composta pelas áreas habitacionais de média densidade demográfica. Correspondendo à área do conjunto urbano construído em decorrência do Plano Piloto de Brasília e às demais áreas incorporadas em função de complementações ao núcleo original (Art. 66, Lei Complementar nº 803, 2009).

- **Zona de Contenção Urbana**

Composta por áreas urbanas localizadas nas fronteiras com as áreas rurais, sendo caracterizada por ocupação habitacional de densidade demográfica muito baixa, de modo a criar uma zona de amortecimento entre o uso urbano mais intenso e a Zona Rural de Uso Controlado (Art. 76, Lei Complementar nº 803, 2009).

O Mapa abaixo mostra o zoneamento definido pelo PDOT/2009. A área que circunda o PBN em sua grande maioria é denominada como sendo Zona Rural de Uso Controlado e na região ficou definido como sendo Zona Urbana de Uso Controlado II. De acordo com a lei complementar nº803/2009 em seu art. 70¹³

[...] a Zona Urbana de Uso Controlado II é composta por áreas predominantemente habitacionais de baixa e média densidade demográfica, com enclaves de alta densidade, sujeitas a restrições impostas pela sua sensibilidade ambiental e pela proteção dos mananciais destinados ao abastecimento de água.

Também há regiões caracterizadas como áreas de Interesse Ambiental na região do lixão da Estrutural.

¹³ Lei disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/SINJ/Arquivo.ashx?id_norma_consolidado=60298

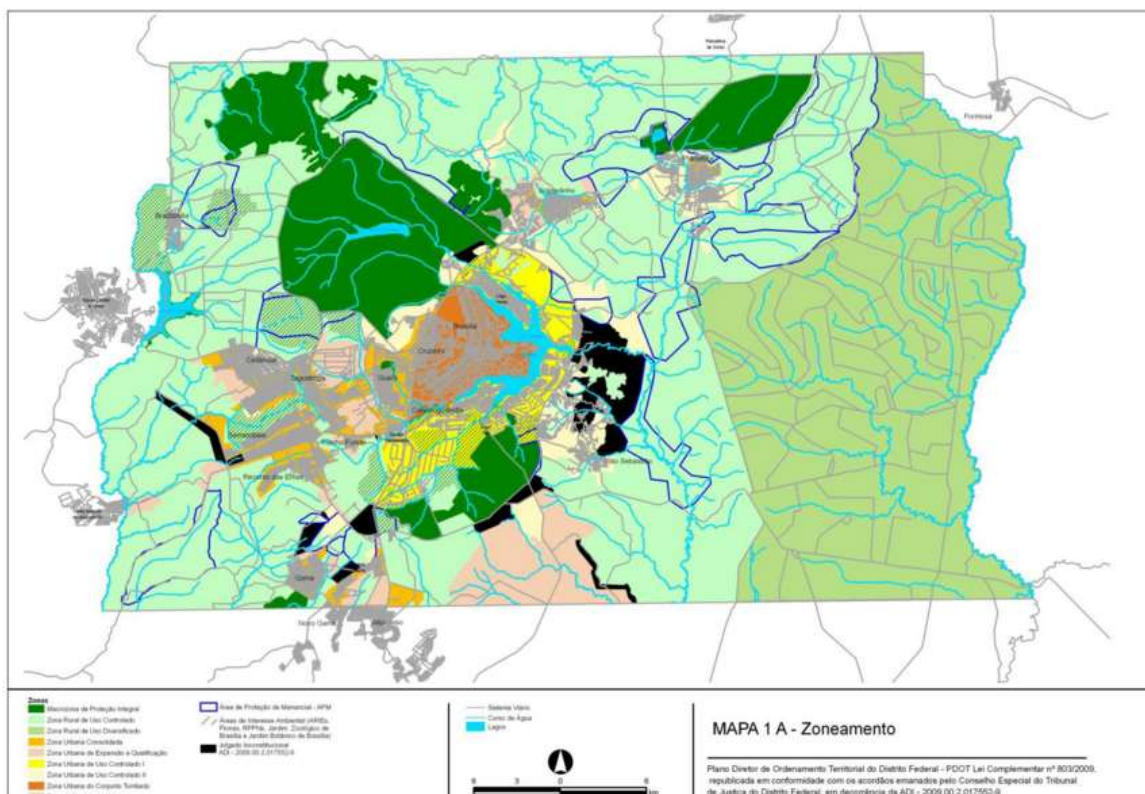


Figura 4 - Zoneamento definido no PDOT/2009¹⁴

3.8 Zona de Amortecimento

Apesar de não fazer parte da Unidade de Conservação, a zona de amortecimento também chamada de zona tampão é de extrema importância para minimizar os impactos negativos dentro da área de preservação estabelecida. A zona de amortecimento tem como finalidade reter os potenciais impactos que possam ser ocasionados por atividades desenvolvidas ao redor do da unidade de conservação (OEKO). Cabe salientar que a zona de amortecimento não faz parte da Unidade de Conservação, a sua constituição e manutenção é desejável para que as atividades desenvolvidas fora do parque possam ser minimizadas e assim não afetar diretamente a fauna e a flora dentro da Unidade de Conservação.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC em seu *Art. 2º inciso XVIII*, define Zona de Amortecimento como sendo “o entorno de

¹⁴ **Fonte:** imagem disponível na página do CAU/DF

uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições”. No Caso do Parque Nacional de Brasília, a manutenção de uma faixa que funcione como zona tampão é um desafio árduo devido à pressão antrópica. Em sua grande maioria o PNB encontra se ilhado pela ocupação urbana e também por atividades agrícolas. Não parece exagero quando Abdala (2002, p. 14) descreve que “o Parque parece estar se tornando uma verdadeira ilha no meio de um tumultuado oceano. A sua integridade biofísica apresenta-se seriamente comprometida. O seu futuro aparece como uma incógnita”.

De acordo com o plano de manejo¹⁵ do Parque, em meados da década de 1990, 72% da produção de hortaliças eram produzidas na área de influência do PNB, sendo que Brasilândia com 48,0%, Gama com 14,0% e Núcleo Bandeirante com 10,0%. A imagem abaixo mostra o polígono que delimita a área que compõe o PNB, área de aproximadamente 42 mil hectares de área.



Figura 5 - Imagem do Google Earth Pro; área do parque nacional de Brasília – (2014)¹⁶

¹⁵ A Lei Nº 9.985/2000 que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação define o Plano de Manejo como “um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos de gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais” (ICMBio).

O Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília está disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/PARNA%20Brasilia.pdf>.

¹⁶ **Fonte:** polígono no formato Kml disponibilizado no portal do ICMBio.

Na imagem abaixo do satélite *Landsat*, Vilela (s.d) destaca a intensificação da ocupação urbana na região conhecida como Lago Oeste. Apesar dessa área ser descrita no PDOT como área rural, em imagens de satélite mais recentes é possível se constatar o avanço da urbanização nesta faixa principalmente pelo loteamento de chácaras para a construção de condomínios.



Figura 6 - Área do Parque Nacional de Brasília antes de ser ampliado- Imagem do Satélite Landsat (2001)¹⁷.

3.9 Algumas teorias de relevância para o Estudo

3.9.1 Urbanização e competição por recursos

Nas últimas cinco décadas o Brasil vivenciou uma verdadeira revolução em seu processo de urbanização. Até a década de 1950, a população

¹⁷Fonte:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_70_911200585234.html

vivendo na zona urbana era de apenas 36,16%. Vinte anos depois, a posição se inverteu. No início da década de 1970, 56% da população do país já estava residindo na zona urbana (Girardi, s.d). Santos (1994, p. 29) destaca que:

Entre 1940 e 1980, dá-se uma verdadeira inversão quanto ao lugar de residência da população brasileira. Há meio século atrás (1940), a taxa de urbanização era de 26,35%, em 1980 alcança 68,86%. Nesses quarenta anos, triplica a população total do Brasil, ao passo que a população urbana se multiplica por sete vezes e meia.

A medida que o país se tornou urbano, os problemas ambientais surgiram e foram se acentuando em decorrência do processo predador do qual se deu a urbanização Brasileira. Os problemas ambientais não ficaram restritos somente ao ambiente urbano; no campo, sobretudo a partir da década de 1970, principalmente em decorrência da expansão da fronteira agrícola em direção ao centro do país, a pressão sobre os recursos naturais só aumentou. A transferência da capital federal para o centro do país contribuiu para o aumento dos impactos sobre os recursos naturais. Embora Brasília tenha sido concebida dentro de uma ótica de cidade modelo, ou seja, uma cidade planejada, em algumas décadas posteriores a sua inauguração, problemas de cunho ambiental se tornaram presentes principalmente nas cidades satélites assim como no entorno da capital. Um dos exemplos mais notórios é a presença do lixão da Estrutural na borda do PBN. Além disso, a contaminação dos recursos hídricos é um outro fator extremamente preocupante no caso DF. Os loteamentos irregulares fazem com que haja uma pressão tremenda sobre diversos rios nos quais a CAESB capta água para abastecimento do DF. Isaias (2008) conduziu um estudo para verificar a qualidade da água em alguns rios usados pela CAESB na captação de água. Segundo o autor, a piora nos níveis de poluição se deu principalmente em razão dos loteamentos irregulares que invadem áreas de preservação permanente – APP's e acabam impactando os rios devido ao lançamento de efluentes não tratados e também de uma grande quantidade de lixo depositados irregularmente que acabam dentro dos rios nessas regiões. O mapa abaixo elaborado pelo Comitê da Bacia do Paranoá a partir do estudo

conduzido por Isaias (2008)¹⁸ mostra os rios onde os índices de poluição estão em estado crítico.

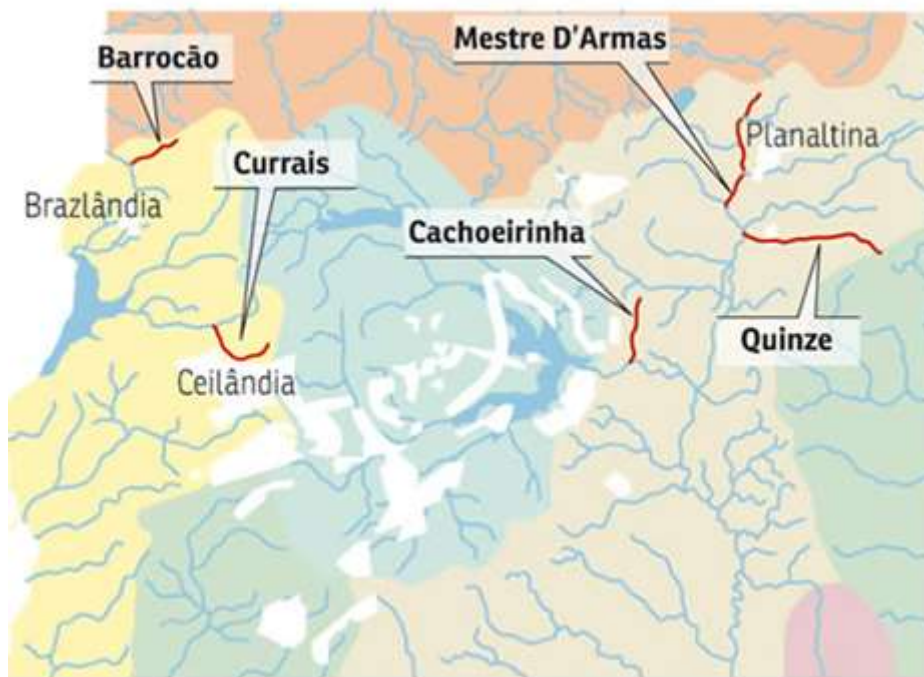


Figura 7 - Rios altamente poluídos em decorrência da ocupação urbana desordenada¹⁹.

Embora Brasília tenha sido concebida dentro de uma ótica de cidade planejada, a capital do país enfrenta os mesmos problemas das demais metrópoles brasileiras no que tange a poluição dos recursos hídricos. Por mais que haja mecanismos para regular o parcelamento e ocupação do solo, problemas ambientais em decorrência principalmente da urbanização desenfreada acabam por gerar impactos irreversíveis sobre o meio ambiente.

3.10 Valor de um parque para a sociedade

É bem provável que a maioria das pessoas não tenha a real dimensão do valor que uma Unidade de Conservação representa para a sociedade. O

¹⁸ Dissertação de Mestrado conduzida no Departamento de Desenvolvimento Sustentável – CDS – UnB. Título da Dissertação: A sustentabilidade da água: proposta de um índice de sustentabilidade de bacias hidrográficas.

¹⁹ Mapa disponível em: http://www.cbhparanoa.df.gov.br/noticia_08062010.asp

estabelecimento de áreas protegidas foi uma forma encontrada para manter fragmentos de biomas preservados e assim tentar evitar a extinção de espécies, tanto de plantas, animais e insetos. Em um mundo onde cada vez problemas de cunho ambiental se alastra, a criação e a manutenção de unidades de conservação representa uma importante saída para tentar minimizar este cenário altamente catastrófico para o nosso planeta.

Nos últimos anos tem havido um aumento de estudos que buscam valorar os serviços que a natureza presta para a manutenção do bem-estar da sociedade. A exemplo, pode se citar o mercado de créditos de carbono. Há uma gama de outros exemplos nos quais os parques nacionais podem contribuir para o bem-estar de toda a humanidade. Numa escala menor, as unidades de conservação podem contribuir para a diminuição de enchentes, como é caso do Parque do Tietê no Estado de São Paulo. Ao diminuir as enchentes, automaticamente há uma redução nas potenciais perdas que a população teria quando da inundação provocadas pelas cheias do rio Tietê. Também há outros exemplos, tais como, a manutenção dos recursos hídricos livre de poluição, que contribui para a diminuição no custo de tratamento da água que abastece regiões próximas dessas áreas, preservação de espécies ameaçadas e também geração de renda.

O valor de um parque nacional para a sociedade vai muito além do valor que um indivíduo paga para ter acesso a área do parque e desfrutar de seus atrativos. No caso do Parque Nacional de Brasília, o valor que esta unidade de conservação representa para a população do DF é algo difícil de ser contabilizado. Além de contribuir com aproximadamente 20% da água que abastece o DF, em 2014, o parque recebeu 229 mil visitantes²⁰ sendo o quinto parque mais visitado do Brasil.

3.11 O Uso de imagens para a análise de desenvolvimento urbano e impactos ambientais

²⁰ Informação disponível em: <http://www.oeco.org.br/reportagens/29109-sergio-brant-fala-sobre-o-recorde-de-visitantes-em-parques-nacionais-durante-2014/>

O uso de imagens aéreas remonta ao século XIX, quando a máquina fotográfica foi inventada. A técnica passou a ser utilizada por militares para registrar imagens da superfície terrestre e assim poder traçar a melhor estratégia na guerra contra o inimigo. No século XX, a técnica de registro e uso de imagens áreas passou por profundas transformações. A primeira delas se deu com a invenção da aviação e também com a melhorias de lentes fotográficas. Segundo Leonardi (2013), o avanço de algumas técnicas foi indispensável para o surgimento do Sensoriamento Remoto, o autor destaca a teoria clássica do eletromagnetismo, o aprimoramento da aerofotografia na primeira década de 1900, o desenvolvimento do radar na década de 1930, e dos sensores infravermelhos na década de 1940. Na década de 1960, o termo “*remote sensing*” (sensoriamento remoto) passou a ser amplamente utilizado. A corrida espacial (guerra fria) entre União Soviética e Estados Unidos fez com que as técnicas de sensoriamento remoto fossem melhoradas para que ambos lados tivessem acesso a informações cada vez mais precisas.

A tecnologia de sensoriamento remoto inicialmente era de uso restrito das forças armadas. Assim como aconteceu com outras tecnologias, como por exemplo a internet, que também era de uso exclusivo, com o tempo os governos passaram a disponibilizar essas tecnologias para a sociedade como um todo. No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE foi a instituição pioneira na consolidação e disseminação dessa ferramenta no país. Na década de 1970, o INPE em parceria com a Agência Espacial Norte Americana – NASA “realizou um levantamento experimental aerotransportado com diversos tipos de sensores imageadores na região do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais” (MENEZES e ALMEIDA, 2012, p. 1).

Sausen (2010), destaca que desde que foi lançado em 1972, o satélite Landsat, que tem como foco o registro de informações dos recursos naturais terrestre, tem contribuído para aumentar a eficiência no desenvolvimento de pesquisas na área de recursos naturais. A mesma autora destaca que nos países em desenvolvimento essa tecnologia é extremamente importante, pois contribui para o aperfeiçoamento na coleta de informações em diversos campos de conhecimento, dentre os quais se destacam: monitoramento de desmatamento, atualização de dados cartográficos, estudos sobre correntes oceânicas,

monitoramento dos recursos hídricos, estudos de impactos ambientais, coleta de dados a respeito da produção agrícola, suporte ao planejamento urbano e desenvolvimento de polos turísticos.

3.12 Uso de imagens do Google Earth

O ano de 2004 representa um divisor de água no que diz respeito ao uso de imagens de satélites por pessoas fora do contexto profissional ligado ao sensoriamento e áreas afins. Em 2004 a empresa Google anunciou a compra uma empresa chamada Keyhole, Inc, fundada em 2001 através de aporte financeiro da CIA. A empresa havia desenvolvido um sistema de aplicações visuais em 3D de dados geoespaciais, e posteriormente, em 2005, o projeto viria a ser nomeado e mundialmente conhecido como Google Earth (MapAction, 2008). Em 2011, seis anos após ser lançado, o Google anunciou que o programa havia atingido a marca de 1 bilhão de downloads²¹.

O Google Earth não é o único programa disponível para visualização em 3D do globo terrestre. Existem outros programas com funções semelhantes (Yahoo maps, bing maps, nokia maps, yandex, etc.) mas nenhum deles conseguiu ser tão popular quanto o GE. Existem duas versões do Google Earth, sendo que a versão *pro*, possui algumas funcionalidades que não estão disponíveis na versão mais simples. Na versão *pro* há a opção de impressão das imagens em alta resolução, além de se poder fazer vídeos de altíssima qualidade (4K). Inicialmente a versão comercial (*pro*) era disponibilizada apenas via licenciamento que custava US\$399.00 por ano. No início de 2015, o Google deixou de cobrar pela versão *pro* e dessa forma todos os usuários passaram a ter acesso gratuitamente com todas as funcionalidades da versão comercial. O quadro abaixo sumariza a diferença entre as duas versões do Google Earth:

Quadro 3- Comparação entre as versões do Google Earth

²¹ Informação disponível em: <http://google-latlong.blogspot.com.br/2011/10/google-earth-downloaded-more-than-one.html>

Recursos	Google Earth	Google Earth Pro
Resolução de impressão	1.000 pixels	4.800 pixels
Importação de dados SIG		ESRI .shp, MapInfo .tab
Importação de endereços em massa	Geolocalizar manualmente cada endereço	Geolocalizar automaticamente até 2500 por vez
Importação de arquivos grandes de imagens	Limitado ao tamanho da textura	Superposições de imagens
Camadas suplementares		Informações demográficas, lotes, contagem de volume de tráfego
Criação de filmes de qualidade para exportação		HD 1920x1080
Ferramentas de medição	Linha, caminho	Linha, caminho, polígono, círculo, caminho 3D, polígono 3D

Fonte: dados disponíveis na página de ajuda sobre o GE²². Quadro elaborado pelo autor.

Segundo Lopes (2009, p. 32), “o banco de dados do Google Earth é formado por uma mescla de imagens provenientes de sensores de diversas resoluções, dispostas de maneira a formar uma imagem contínua de todo o planeta”. Embora a maioria das imagens disponibilizadas em sua base de dados sejam provenientes de satélites administrados pelas empresas DigitalGlobe e GeoEye, o Google também utiliza outras fontes. Muitas imagens são provenientes de aerofotogrametria com câmeras de alta resolução, e há também a obtenção de imagens através de balões e drones (Taylor, 2014). De acordo com o referido autor, a atualização do banco de imagens pode variar muito dependendo da região do globo. As imagens em altíssima resolução podem ser encontradas com intervalos que variam de 6 meses ou até mesmo 5 anos. Lopes (2009, p. 43), também destaca que

²² Informações disponíveis em: https://support.google.com/earth/answer/189188?hl=pt-BR&ref_topic=2376762&rd=1

[...] uma característica da utilização do Google Earth a respeito da interpretação de imagens, é que estas podem ser interpretadas de diferentes ângulos de visão sem que os dados vetorizados percam sua orientação em função do sistema de referência adotado pelo Google Earth. Todos os dados vetorizados no Google Earth permanecem na projeção WGS84 com coordenadas geográficas (latitude e longitude).

Sem dúvida, a maneira como o GE disponibiliza imagens de satélites revolucionou a forma de como as pessoas enxergam o mundo. Ao contrário de outros softwares, o GE não exige um conhecimento técnico para utilizar e interpretar essas imagens.

4. Metodologia

4.1 Revisão de literatura

Para a elaboração desse trabalho, primeiramente foi feito um levantamento bibliográfico acerca do assunto. O levantamento bibliográfico foi realizado em plataformas online onde são disponibilizados artigos científicos para consultas. Foram consultados os seguintes portais: periódico da Capes, Google Acadêmico e o repositório institucional da Universidade de Brasília. Adicionalmente foram utilizadas referências disponíveis na Biblioteca Central da Universidade de Brasília – BCE.

Área de Estudo – PNB e áreas adjacentes

As áreas escolhidas para a realização desse trabalho foram as áreas adjacentes ao Parque Nacional de Brasília. O PNB está localizado na região Noroeste de Brasília. O Parque Nacional que leva o mesmo nome da capital é localmente conhecido como “Água Mineral” foi criado em 1961. Em 2006, através do Decreto nº 11.285 o PNB teve os seus limites redefinidos e a sua área foi ampliada para 42.355,54 hectares.

Metodologia de análise das imagens

Primeiramente foi feita uma análise das imagens de satélite disponibilizadas pelo *GE pro* para verificar a evolução da antropização nas áreas adjacentes ao PNB. A análise foi feita através da seleção de pontos específicos na zona de amortecimento do PNB. O critério básico de seleção destes pontos foi a observação visual das imagens de anos distintos para verificar as mudanças que ocorreram no intervalo de 10 anos nas áreas adjacentes ao PNB. Também foram verificados os dados da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD da Região Administrativa XXV do Setor Complementar de Indústria e Abastecimento (SCIA) – Estrutural.

4.2 Recorte histórico

As imagens de satélite usadas neste trabalho são de 2004 e de 2014. Embora o GE disponibilize uma série histórica de imagens desde 2002 para a região do Distrito Federal e que engloba o PNB, após uma análise prévia das imagens foi constatado que as imagens com melhor nível de resolução são datadas a partir de 2004.

4.3 Obtenção das imagens

Para obter as imagens e posteriormente analisar a ocupação na área ao redor no PNB, primeiro foi necessário baixar o programa GE disponível na página (<https://www.google.com.br/earth/download/gep/agree.html>). A versão escolhida foi a mais recente, versão 7.1.5.1557. A escolha da versão *Pro* se deu pelo fato de ser gratuita e também por ser possível salvar imagens da localidade estudada em alta resolução. Depois de instalar o programa no computador, basta ir no desktop e clicar duas vezes sobre o ícone Google Earth Pro. Em seguida abriu-se uma tela onde foi pedido a inserção da chave de ativação do produto, como não é mais necessário o pagamento por uma licença, basta ir na mesma página onde foi feito o download do programa do lado direito na parte superior há as instruções de como proceder na ativação do programa. Seguindo as instruções disponibilizadas pelo Google, bastou apenas inserir um endereço de e-mail e o código GEPFREE para ativar o programa permanentemente. O passo seguinte foi obter o polígono do PNB que é disponibilizado no sítio do ICMBio²³. A figura abaixo mostra o polígono da área do parque.

²³ Informação obtida em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2095-parna-de-brasil>



Figura 8 - área do PNB marcada em vermelho²⁴

O arquivo é disponibilizado em formato KML, uma linguagem de programação baseada em XML que serve para armazenar e modelar dados geográficos, tais como pontos, linhas, imagens e polígonos para exibição no GE (Google, 2015). Essa linguagem foi desenvolvida pela empresa Keyhole, Inc, que em 2004 foi comprada pelo Google. Os arquivos KML podem ser armazenados em uma pasta no computador no formato kmz. Este, porém é o arquivo KML na forma zipada, que é usado principalmente quando se deseja compartilhar com outros usuários, para facilitar o envio o mesmo é salvo no formato kmz de forma compactada.

De posse do programa instalado, e com o polígono da área estabelecido, o passo seguinte foi verificar o histórico de imagens disponibilizadas na área ao redor do PNB. Para abrir o polígono basta clicar duas vezes sobre o arquivo que o mesmo abre diretamente no GE. Para fazer a aproximação da área desejada, clicou-se na opção zoom para poder ajustar a visibilidade de acordo com o grau de detalhamento que se desejou verificar.

²⁴ Polígono disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/btn_map.jpg. Fonte da imagem: Google Earth Pro.

4.4 Ferramentas utilizadas do Google Earth Pro

As ferramentas utilizadas foram:

- Regulador histórico para verificar as datas das imagens
- Ferramenta de polígonos – usada para vetorizar e posteriormente fazer a comparação entre datas distintas de uma mesma localidade. Após a marcação da área em que se deseja comparar as mudanças ocorridas num intervalo de tempo, clica se com o botão esquerdo do mouse sobre a área vetorizada, *depois em propriedades e em seguida em medidas*. Neste ponto abre se uma tela onde o programa calcula o perímetro e a área total demarcada.

5. Resultado e Discussão

O histórico de imagens disponível para a região que cobre o PNB apresenta uma série histórica bastante ampla. A série histórica de imagens tem seu início em 2000, e as imagens mais recentes são de 2015. Desde que foi lançado em 2005, o GE despertou a curiosidade não somente de usuários comuns, mas de um modo geral a ferramenta também vem ganhando adeptos nas universidades. Segundo Swami (2011), um professor de História Antiga da *University of Western Australia* utilizou imagens do *Google Earth* para fazer descobertas importantes no ramo da arqueologia. Utilizando imagens do GE o professor mapeou centenas de sítios arqueológicos na Arábia Saudita sem nunca ter visitado o país. O mesmo autor ressalta que pesquisadores britânicos se valeram de imagens do GE para localizar, na Grã-Bretanha, sítios arqueológicos da época do império Romano, assim como, de linhas de Nazca no Peru e ruínas Maias em Belize. Um outro exemplo ocorreu na *University of New Hampshire*²⁵ onde pesquisadores desenvolveram ferramentas para ajudar os usuários a realizarem análises básicas de SIG baseadas na linguagem KML do GE.

Embora a maioria dos trabalhos encontrados esteja disponível em língua inglesa, também é possível encontrar um número expressivo de trabalhos em língua portuguesa. Em uma pesquisa realizada no portal da Capes²⁶ pelo termo Google Earth no mês de outubro de 2015, o resultado encontrado foi de aproximadamente 11.000 trabalhos que direto ou indiretamente utilizaram ferramentas ou imagens do GE. Destes, mais de 10.000 trabalhos na língua inglesa e apenas 52 na língua portuguesa.

²⁵ Extensão disponível em: <http://extension.unh.edu/kmltools/>

²⁶ Disponível em:

http://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pmetabusca&mn=88&smn=88&type=m&meta lib=aHR0cDovL21scGx1cy5ob3N0ZWQuZXhsaWJyaXNncm91cC5jb20vcHJpbW9fbGlicmFyeS9saWJ3ZWlvYWN0aW9uL3NIYXJjaC5kbz9kc2NudD0wJmZyYmc9JnNjcC5zY3BzPXByaW1vX2NlbnRyYWxvZGVfZmUmdGFpPWRIZmF1bHRfdGFjImN0PXNIYXJjaCZtb2RlPUJhc2ljJmR1bT10cnVlJmluZHZH9MSZmbj1zZWYyY2gmdmlkPUNBUEVT&buscaRapidaTermo=Google+Earth

No campo da Geografia também há trabalhos que utilizaram imagens e ferramentas do Google Earth. Simon e Trentin (2009), utilizaram o GE para obter uma série histórica de imagens e analisar a evolução na ocupação no uso da terra em uma bacia hidrográfica localizada em Pelotas – RS, e também para verificar a dinâmica na ocupação do uso da terra no município de Americana, SP. Ferreira (2012) conduziu um estudo onde utilizou imagens e ferramentas do GE para estudar erosões no campo de instrução militar no município de Formosa – GO. No campo de ensino de Geografia, Sobrinho et al (s.d.), professor da Universidade de Brasília, coordenou um projeto de extensão com o propósito de maximizar o uso de ferramentas do GE na área de ensino de Cartografia pelos professores de Geografia do ensino médio no Centro educacional Setor Leste.

A Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) utilizou o GE as suas respectivas ferramentas para criar um mapa de *Hotspots* a nível global das mudanças climáticas²⁷. Um exemplo de uso de imagens do GE para condução de pesquisas no PNB, se deu em 2007, quando foi feito um estudo para verificar a presença de espécies exóticas em algumas áreas do Parque (MMA, 2007). Neste estudo, os autores fizeram visitas *in situ* e posteriormente utilizaram as imagens do GE e elaboraram polígonos para identificar essas áreas onde havia a presença de espécies de plantas exóticas.

5.1 Seleção dos pontos críticos

Embora grande parte da área adjacente ao PNB esteja circundada por áreas urbanas e de produção agrícola, a região onde as mudanças foram mais significativas no período observado de 2004 a 2014 ocorreu na área da Região Administrativa SCIA – Estrutural (RA-XXV) que também engloba a Cidade do Automóvel. As imagens abaixo mostram a região em 2004 e a segunda imagem em 2014. O polígono na cor verde mostra o contorno da região com maior adensamento urbano e a linha vermelha é a localização da divisa da área do PNB. Observação criteriosa das imagens indica um grande adensamento urbano no período, com ênfase na região sudeste do polígono.

²⁷ Endereço do portal: <http://na.unep.net/atlas/google.php>

Além do grande adensamento urbano no período, o fato que chama atenção é a urbanização ter avançado em direção a área do PNB, inclusive com o estabelecimento recente da área conhecida como Chácaras Santa Luzia.

Na primeira imagem de 2004, o perímetro com a maior concentração urbana era de 10,9 e isso correspondia a 3,1 Km². Na imagem de 2014, o perímetro passou a ser de 11,5 quilômetros e a área Km² 3,63. Nota-se, portanto, que efetivamente a expansão de área foi de 17% no período de 10 anos, ou seja, 1,7% ao ano, o que não parece ser altamente significativo. Todavia, é o adensamento e suas consequências que são impactantes na Zona de Amortecimento e no próprio PNB. A RA 25, SCIA – Estrutural, hoje conta com mais de 38 mil habitantes, sendo que em 2011 a estimativa era de 32 mil habitantes²⁸.



Figura 9 - Cidade Estrutural e Cidade do Automóvel em 2004

Fonte: Google Earth Pro

²⁸ Disponível em:

http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2014/02/14/interna_cidadesdf,412884/populacao-e-renda-domiciliar-da-estrutural-aumentam-mas-escolaridade-cai.shtml



Figura 10 - Cidade Estrutural e Cidade do Automóvel em 2014
Fonte: Google Earth Pro

Nessa região não é somente a expansão da área urbana que preocupa. A presença do lixão que leva o mesmo nome da cidade e está localizado ao lado da divisa do PNB é um grande causador de impactos ao PNB. Segundo Araújo (1996) *Apud* Fiocruz (2001), estudos geofísicos realizados na região do lixão apresentaram resultados que mostraram um alto grau de contaminação do lençol freático em direção ao PNB. Ademais, a presença do lixão tão próximo ao PNB contribui para a disseminação de cães que adentram na área do PNB e impactam a fauna local (LIRA, 2001).

Embora o PNB seja uma unidade de uso restrito, as imagens de 2014 mostram áreas onde há atividades agrícolas sendo desenvolvidas dentro dos limites do parque conforme mostrado na imagem abaixo. Cabe ressaltar que em 2006 o PNB teve seus limites ampliados, mas as imagens de satélite mostram que nova área não foi desapropriada ao contrário do que prevê a lei 9.985/2000 em seu Art.11 “§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei”.



Figura 11- Área agrícola dentro dos limites do PNB. **Fonte:** Google Earth Pro - 2014

A ampliação dos limites do PNB desde que foi aprovada tem gerado muitas discussões. Os moradores da área do Núcleo Rural Boa Esperança II localizado próximo ao Balão do Colorado (rodovia BR-020 - saída norte de Brasília) estão situados dentro dos limites do PNB de acordo com as novas marcações do PNB de 2006. Passados mais de 7 anos, as imagens de satélite mostram o núcleo rural dentro dos limites do PNB. A imagem abaixo de 2014 mostra a localização no Núcleo Rural Boa Esperança II dentro dos limites do PNB. Do lado esquerdo a marcação na cor verde indica a localização do núcleo rural, enquanto que do lado direito, a imagem ampliada mostra a área edificada dentro dos limites do PNB.



Figura 12 - Núcleo Rural Boa Esperança II – área localizada dentro dos limites do PNB. **Fonte:** Google Earth pro - 2014

Ao analisar as imagens das áreas adjacentes ao PNB nota-se que há uma dissonância entre a legislação vigente e a realidade na Unidade

Conservação. O caso mais emblemático diz respeito a manutenção de uma zona de amortecimento. A maioria das áreas adjacentes ao PNB encontram-se ocupadas por áreas urbanas ou áreas de produção agrícola. Cabe lembrar que a Lei do Snuc 9.985/2000 em seu Art. II trata sobre a zona de amortecimento onde define que “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (Brasil, 2000). No caso do PNB esse é ponto muito controverso, pois não é exagero afirmar que PNB está se tornando uma ilha verde sem ligação com outras áreas de preservação. Porém, a exceção fica na parte de confluência com a APA do Cafuringa, onde “ainda segue preservado”

Adicionalmente há outros impactos indiretos em decorrência da urbanização que são difíceis de serem mensurados a curto prazo. A exemplo do desenvolvimento do bairro Noroeste que exigiu a criação de uma grande rede de captação pluvial que foi colocada para ser desaguada no Lago Paranoá junto a ponte da Bragueto. Embora tenham sido feitas obras infraestruturas para controle de sedimentação, aparentemente as obras vem se mostrando ineficientes e há uma enorme quantidade de sedimentos acumulando próximo a ponte, isso acabará interferindo no fluxo do rio bananal e ainda é incerto os impactos sobre o PNB, pois o rio Bananal que desagua no Lago Paranoá tem sua origem o PNB. A figura abaixo mostra a localização da rede pluvial por onde a água proveniente da região do bairro noroeste desagua no Lago Paranoá



Figura 13 – local onde desagua as águas pluviais do bairro noroeste no lago Paranoá – **Fonte:** próprio autor. Outubro de 2015.

6. Considerações Finais

O processo de urbanização é irreversível e vem gerando graves problemas ao meio ambiente. Infelizmente, a urbanização e o crescimento populacional não podem ocorrer às custas da destruição do meio ambiente. Apesar do avanço da legislação ambiental no Brasil, a realidade de sua aplicação é distante do desejável. Ao analisar a ocupação das áreas adjacentes ao PNB ficou demonstrado a existência desta lacuna entre legislação e sua aplicação. Na medida em que essas ações de desrespeito ao meio ambiente são verificadas, é importante que os órgãos responsáveis pela fiscalização e aplicação de leis disponham de ferramentas ágeis, de baixo custo, atuais e confiáveis que possam gerar informações para monitorar essas áreas vulneráveis. Desse modo, as imagens de satélites disponibilizadas pelo GE se mostraram de grande valia para poder identificar irregularidades na área ao redor do parque e também no seu interior.

Ao contrário dos demais programas de SIG que processam imagens de satélites, o GE não exige um conhecimento técnico aprofundado. O fato do GE disponibilizar imagens em alta resolução, atualizadas, indica o seu potencial para ser usado no monitoramento de áreas onde haja a necessidade de se analisar uma série histórica. Um ponto que mereceu destaque foi a natureza grátis das imagens do GE, além do nível de integração entre a plataforma do GE com outros programas de SIG como Arcgis, MapInfo e Qgis. O trabalho demonstrou a possibilidade do uso de imagens em alta resolução e sem nenhum custo para o desenvolvimento de estudos que visam identificar mudanças na ocupação do solo. Também ficou evidenciado que a expansão demográfica e o adensamento urbano nas áreas próximas a divisa do PNB têm contribuído para tornar o PNB uma enorme ilha verde no meio da imensidão urbana. Adicionalmente foi verificada a existência de ocupação agrícola ilegal e de condomínio urbano dentro dos limites legais do PNB. O trabalho indicou a necessidade de maior controle e fiscalização dos órgãos competentes para evitar a degradação do PNB.

7. Referências Bibliográficas

AZEVEDO, H; et al. **INSTRUMENTOS URBANÍSTICOS, JURÍDICOS E TRIBUTÁRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO URBANO – UMA ANÁLISE DA SUA IMPLANTAÇÃO NO DISTRITO FEDERAL**. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/31111/1/TD_1962.pdf>. Acesso em: 15 de outubro 2015.

BENSUSAN, R, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Fundação Getúlio Vargas, 176 p. Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. *Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm> Acesso em: de 20 de outubro 2015.

BRASIL. *Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm> Acesso em: 07 de agosto 2015.

BRASIL. *Lei nº Lei Nº 11.285, de 08 de março de 2006*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11285.htm>. Acesso em: 05 de junho 2015.

COSTA, G, G. **As Regiões Administrativas do Distrito Federal de 1960 a 2011**. Tese de Doutorado (Arquitetura e Urbanismo). Universidade de Brasília, FAU, 2011.

FONSECA, André Luís de Castro. **Do Serviço Florestal do Brasil (SFB) de 1921 ao Serviço Florestal Brasileiro (SFB) de 2006**. 2009. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

Farias, M.F.R. et al. **Levantamento de solos do Parque Nacional de Brasília: escala 1:50.000**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 20 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 215). Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/1928/t> Acesso em: 02 de outubro 2015.

GANEM, R. S. et al. **Ordenamento Territorial e Plano Diretor: O Caso Do Distrito Federal**. Disponível em: <http://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/11314/ordenamento_territorial_ganem.pdf?sequence=1> Acesso em: 05 de outubro 2015.

GOUVÊA, Luiz Alberto de Campos. *Brasília: a capital da segregação e do controle social - uma avaliação da ação governamental na área da habitação*. São Paulo: Annablume, 1995.

HOROWITZ, Christiane (Coord.), **Espécies Exóticas Arbóreas, Arbustivas e Herbáceas que Ocorrem nas Zonas de Uso Especial e de Uso Intensivo Do Parque Nacional De Brasília: Diagnósticos e Manejo**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/site_cnia/especies_exoticas.pdf> Acesso em: 15 de outubro 2015.

ISAIAS, F. B. **A SUSTENTABILIDADE DA ÁGUA: Proposta de um Índice de Sustentabilidade de Bacias Hidrográficas**. 2008. 168 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

Lei Complementar nº 803, de 25 de Abril de 2009. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/SINJ/Arquivo.ashx?id_norma_consolidado=60298> Acesso em: 20 de outubro 2015.

Lei nº 9.985, de 18 junho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Lels/L9985.htm>. Acesso em: 15 de maio 2015.

LEONARDI, I. **Sensoriamento Remoto no Brasil**. Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2013/02/15/sensores-remotos/>> Acesso em: 10 de outubro 2015.

LIMA-RIBEIRO, M, S. **Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil**. Acta Bot. Bras, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 535-545, junho 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062008000200020&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20 de maio 2015.

LIRA, Luis de Oliveira, 2001. **A Questão do Lixo no Distrito Federal: Impactos e Perspectivas**. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/3528/2/9813695.pdf>>. Acesso em: 25 de outubro 2015.

LOPES, E. E. **Proposta Metodológica para Validação de Imagens de Alta Resolução do Google Earth para a Produção de Mapas**. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

Malta. R. R.; Costa, N. M. C. Gestão do Uso Público em Unidade de Conservação: a visitação no Parque Nacional da Tijuca - RJ. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.2, n.3, 2009. Disponível em: <<http://www.sbecotur.org.br/rbecotur/seer/index.php/ecoturismo/article/view/28/21>> Acesso em: 20 de outubro 2015.

MARTINS, Andreza. Conflitos Ambientais em Unidades de Conservação: Dilemas da Gestão Territorial no Brasil. **REVISTA BIBLIOGRÁFICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES**. Universidad de Barcelona, v. XVII, n. 989, 2012. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-989.htm>> Acesso em: 09 de novembro 2015.

MENEZES, Paulo Roberto. ALMEIDA, Tati (orgs.) **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8>> Acesso em: 20 de outubro 2015.

MILANO, Miguel Serediuk. **Mitos nos Manejos de Unidades de Conservação no Brasil, ou a Verdade Ameaça**. In: congresso brasileiro de unidade de conservação, 2., 2000, Campo Grande. Anais, v.1, p.11-25.

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/o-ministerio/apresentacao>> Acesso em 12 de outubro 2015.

O que é o Google Earth Pro? Disponível em: <<https://support.google.com/earth/answer/189188?hl=pt-BR>>. Acesso em: 5 de junho 2015.

Para que serve o Instituto Chico Mendes? Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27802-pra-que-serve-o-instituto-chico-mendes/>> Acesso em: 13 de outubro 2015.

Parque Nacional de Brasília. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/visitacao/ucs-abertas-a-visitacao/213-parque-nacional-de-brasilia.html>>. Acesso em: 05 de maio 2015.

Peccatiello, A. F. O. **Políticas públicas ambientais no Brasil: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2000)**. *Desenvolvimento e Meio ambiente*, 24, 71-82, 2011. Disponível em <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/21542/17081>> Acesso em: 20 de outubro 2015.

Plano de Manejo. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia/plano-de-manejo.html>> Acesso em 08 de setembro 2015.

Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal PDOT-DF. Disponível em: <www.smpw.com.br/.../O%20que%20é%20PDOT.doc> Acesso em: 23 de outubro 2015.

População do Distrito Federal. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=df>> Acesso em: 20 de outubro 2015.

Processo de Atualização do Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT. Disponível em: <<http://www.caudf.org.br/portal/index.php/m-transparencia/m-assessoria-parlamentar/96-artigos/institucional/assessoria-parlamentar/138-processo-de-atualiza%C3%A7%C3%A3o-do-plano-diretor-de-ordenamento-territorial-pdot.html>>. Acesso em: 12 de outubro 2015.

Samambaia: uma cidade que cresce e que aparece. Disponível em: <<http://www.samambaia.df.gov.br/sobre-a-secretaria/conheca-samambaia-ra-xii.html>> Acesso em: 07 de outubro 2015

SANTIN, J, R; MARANGON, E, G. **O estatuto da cidade e os instrumentos de política urbana para proteção do patrimônio histórico: outorga onerosa e transferência do direito de construir.** História, Franca, v. 27, n. 2, p. 89-109, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-0742008000200006&script=sci_arttext> Acesso em: 20 de outubro 2015.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira.** São Paulo: Hucitec, 1994.

SAUSEN, Tania Maria. **SENSORIAMENTO REMOTO E SUAS APLICAÇÕES PARA RECURSOS NATURAIS.** Disponível em: <https://educacaoespacial.files.wordpress.com/2010/10/ijespacial_14_sensoriamento_remoto.pdf> Acesso em: 27 de outubro 2015.

SCHENINI, P. C., COSTA, A.M. CASARIN, V.W. **Unidades de Conservação: aspectos históricos e sua evolução.** Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC Florianópolis. COBRAC. 2004.

SILVA, M. S; BEZERRA, M. C. I. **Valores que Norteiam o Ordenamento Territorial no Distrito Federal: O Caso da APA do São Bartolomeu.** In: VI Congresso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales, 9. 2014, p. 1337-1359.

SIMON, Adriano Luís Heck. TRENTIN, Gracieli. **Elaboração de Cenários Recentes de Uso da Terra Utilizando Imagens do Google Earth. REVISTA ELECTRÓNICA DE RECURSOS EN INTERNET SOBRE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES.** Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-116.htm>> Acesso em: 20 de outubro 2015.

SOBRINHO, F. A; MANYARI, W. V. **Ensino da Cartografia através do Google Earth.** Disponível em: <<http://www.unb.br/administracao/decanatos/deg/downloads/prodocencia/sub4.pdf>> Acesso em: 05 de dezembro de 2015.

SWAMI, Praveen. **Google Earth finds Saudi Arabia's forbidden archaeological secrets.** Disponível em: <<http://www.telegraph.co.uk/technology/google/8303805/Google-Earth-finds-Saudi-Arabias-forbidden-archaeological-secrets.html>> Acesso em: 25 de outubro 2015.

TAYLOR, F. **About Google Earth Imagery.** Disponível em: <<http://www.gearthblog.com/blog/archives/2014/04/google-earth-imagery.html>> Acesso em: 23 de outubro de 2015.

Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/> Acesso em: 20 de outubro 2015.

VILELA, F, M. **Interferências do Homem no bioma Cerrado.** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_70_911200585234.html> Acesso em: 20 de outubro 2015.